SIEMENS

www.siemens.it/safety

# Safety Integrated: ISO 14119: 2013
# Dispositivi di interblocco associati ai ripari

Restricted © Siemens Italia 2014 All rights reserved.

**Matteo Marconi**

A.C.&E. S.r.l
Via Del Perlar 37/a
37135 Verona
marconi@aceconsulting.it

# A.C.&E. in the world

SIEMENS

USA – New York

ITALIA - Verona

RUSSIA - Mosca

BRASILE- Piracicaba (SP)

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

**Commission communication in the framework of the implementation of the Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)**

*(Publication of titles and references of harmonised standards under Union harmonisation legislation)*

**(Text with EEA relevance)**

(2014/C 110/02)

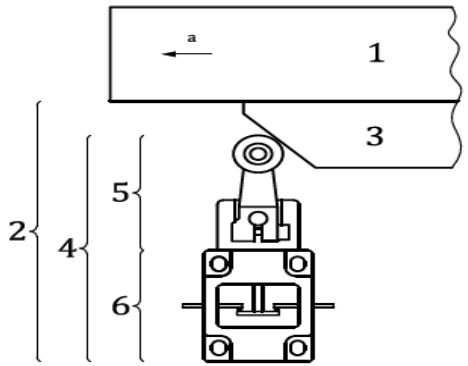
| ESO ([1]) | Reference and title of the harmonised standard (and reference document) | First publication OJ | Reference of superseded standard | Date of cessation of presumption of conformity of superseded standard Note 1 |
|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| CEN | EN ISO 14119:2013<br>Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection (ISO 14119:2013) | This is the first publication | EN 1088:1995<br>+A2:2008<br>Note 2.1 | 30.4.2015 |

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Definizioni – EN 12100:2010

SIEMENS

**3.28.1** **dispositivo di interblocco**; interblocco: Dispositivo meccanico, elettrico o di altro tipo, il cui scopo è impedire il funzionamento delle funzioni pericolose della macchina in condizioni specificate (generalmente fintanto che un riparo non è chiuso).




**Key**

1 guard
2 interlocking device
3 actuator
[a] Direction of opening.
4 position switch
5 actuating system
6 output system

**Figure 1 — Example of an interlocking device**

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

**3.27.4** **riparo interbloccato**: Riparo associato a un dispositivo di interblocco in modo che, insieme al sistema di comando della macchina, siano eseguite le seguenti funzioni:

- le funzioni pericolose della macchina "coperte" mediante il riparo non possono entrare in funzione finché il riparo non è chiuso;
- se il riparo è aperto mentre le funzioni pericolose della macchina sono in funzione, è inviato un comando di arresto; e
- quando il riparo è chiuso, le funzioni pericolose della macchina "coperte" mediante il riparo possono entrare in funzione (la chiusura del riparo non avvia di per sé le funzioni pericolose della macchina).

**3.27.6** **riparo interbloccato con funzione di avviamento**; riparo con comando di avviamento: Speciale forma di riparo interbloccato che, una volta raggiunta la posizione chiusa, invia un comando per avviare la(e) funzione(i) pericolosa(e) della macchina senza l'uso di un comando di avviamento separato.

Nota Vedere il punto 6.3.3.2.5 per disposizioni dettagliate riguardo le condizioni di utilizzo.

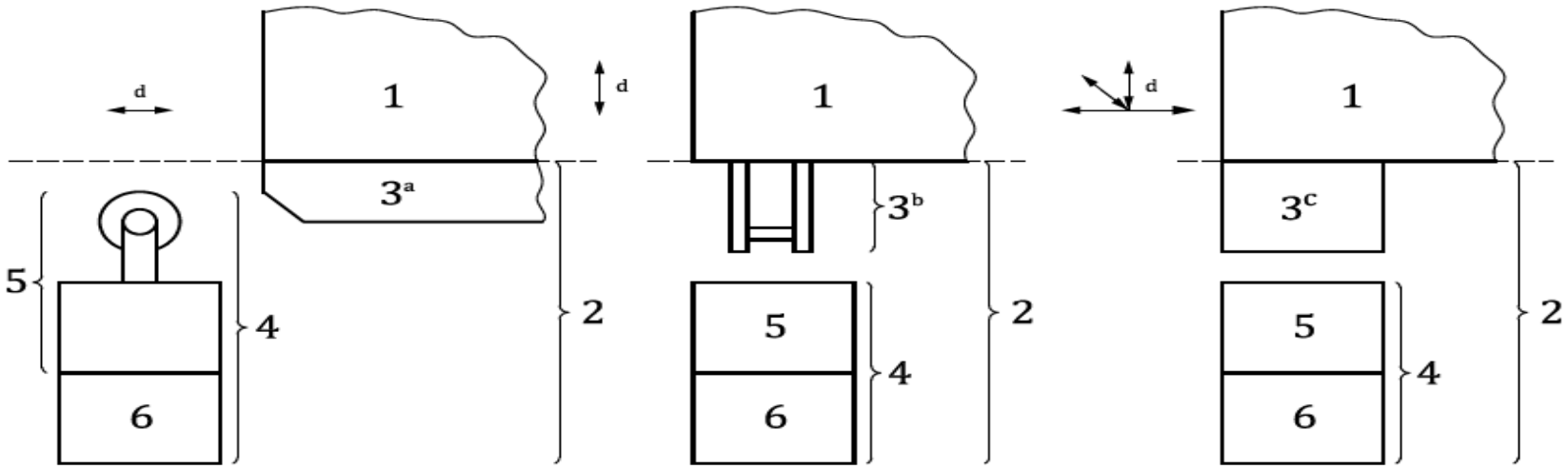
Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

SIEMENS

**3.27.5** **riparo interbloccato con bloccaggio del riparo**: Riparo associato a un dispositivo di interblocco e un dispositivo di bloccaggio del riparo in modo che, insieme al sistema di comando della macchina, siano eseguite le seguenti funzioni:

- le funzioni pericolose della macchina "coperte" mediante il riparo non possono entrare in funzione finché il riparo non è chiuso e bloccato;
- il riparo rimane chiuso e bloccato finché il rischio dovuto alle funzioni pericolose della macchina "coperte" mediante il riparo è scomparso; e
- quando il riparo è chiuso e bloccato, le funzioni pericolose della macchina "coperte" mediante il riparo possono entrare in funzione (la chiusura e il bloccaggio del riparo non avviano di per sé le funzioni pericolose della macchina).

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.




**a) Type 1 interlocking device (uncoded cam-operated, guard closed)**

**b) Type 2 interlocking device (coded tongue-operated, guard not closed)**

**c) Type 3 or 4 interlocking device (uncoded or coded non-contact actuated, guard closed)**

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

**Table 1 — Overview of interlocking devices**

| Actuation principle examples | | Actuator examples | | Type | Examples: see Annex[a] |
|---|---|---|---|---|---|
| Mechanical | Physical contact/ force | Uncoded | Rotary cam | Type 1 | A.1 |
| | | | Linear cam | | A.2, A.4 |
| | | | Hinge | | A.3 |
| | | Coded | Tongue (-shaped actuator) | Type 2 | B.1 |
| | | | Trapped-key | | B.2 |
| Non- contact | Inductive | Uncoded | Suitable ferric metal | Type 3 | C |
| | Magnetic | | Magnet, solenoid | | |
| | Capacitive | | Any suitable object | | |
| | Ultrasonic | | Any suitable object | | |
| | Optic | | Any suitable object | | |
| | Magnetic | Coded | Coded magnet | Type 4 | D.1 |
| | RFID | | Coded RFID tag | | D.2 |
| | Optic | | Optically coded tag | | — |

[a] Examples of other interlocking devices are given in Annex E.

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Il livello di codifica

SIEMENS

**3.13 attuatore codificato:**
**attuatore che è appositamente progettato per azionare un certo interruttore di posizione**

**3.13.1 attuatore codificato basso livelli**
**attuatore codificato per il quale sono disponibili da 1 a 9 variazioni di codice**

**3.13.2 attuatore codificato medio livello**
**attuatore codificato per il quale sono disponibili da 10 a 1000 variazioni di codice**

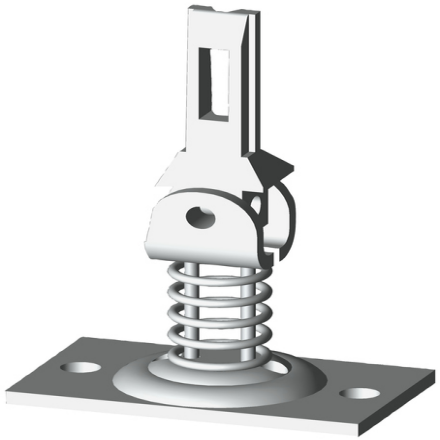
**3.13.2 attuatore codificato alto livello**
**attuatore codificato per il quale sono disponibili da oltre 1000 variazioni di codice**

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# I tipi di interblocco – Type 1, series 3SE5

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

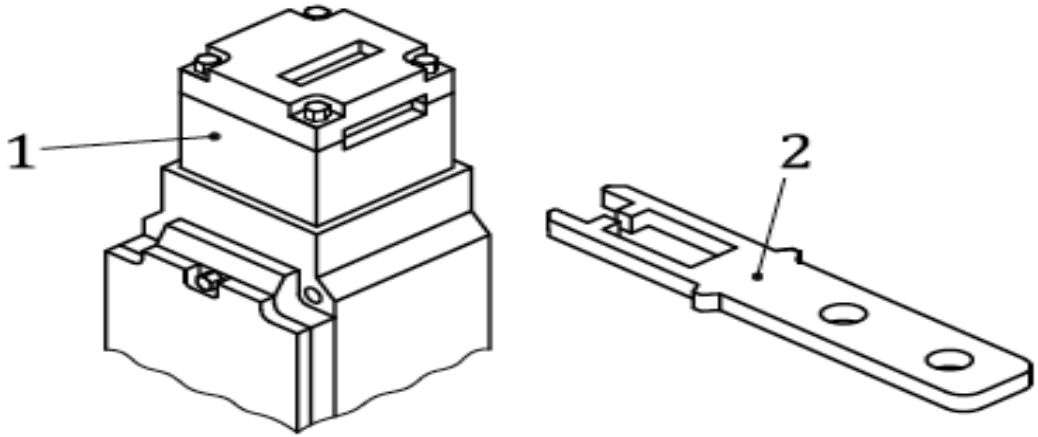
# I tipi di interblocco – Type 2



Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# I tipi di interblocco – Type 2

SIEMENS



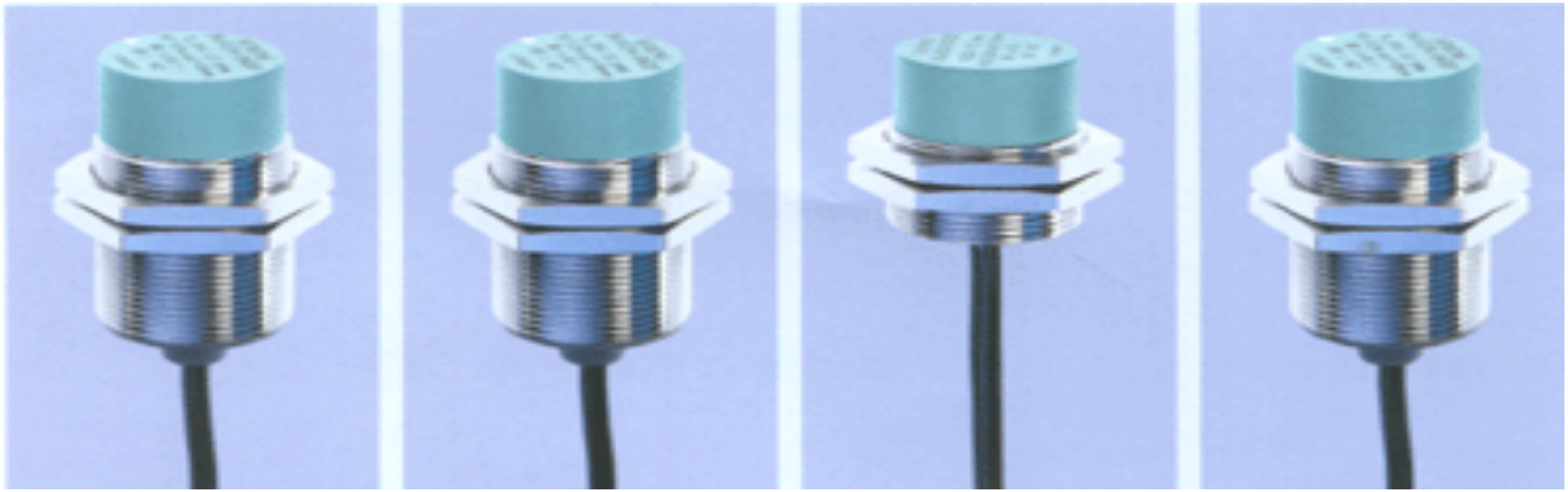

**Key**

1 position switch

2 actuator (shaped tongue)

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# I tipi di interblocco – Type 3 Magnetici, induttivi capacitivi, non codificati



Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# I tipi di interblocco – Type 4 – Magnetici codificati

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# I tipi di interblocco – Type 4 - RFID

SIEMENS

## SIRIUS 3SE6 Non-Contact Safety Switches

RFID

### RFID 3SE63 safety switches

**Selection and ordering data**

With M12 connector, 8-pole

| | Version/coding | Latching/length | DT | Article No. | Price per PU |
|---|---|---|---|---|---|
| **Rectangular safety switches 91 mm x 25 mm** | | | | | |
| 3SE6315 | **RFID safety switches** | | | | |
| | • Family coded | None | A | **3SE6315-0BB01** | |
| | | With 18 N magnetic catch | A | **3SE6315-1BB01** | |
| | • Individually coded, programmable several times | None | A | **3SE6315-0BB02** | |
| | | With 18 N magnetic catch | A | **3SE6315-1BB02** | |
| | • Individually coded, programmable once | None | A | **3SE6315-0BB03** | |
| | | With 18 N magnetic catch | A | **3SE6315-1BB03** | |
| 3SE6310 | **RFID actuators** | | | | |
| | • Standard | None | A | **3SE6310-0BC01** | |
| | | With 18 N magnetic catch | A | **3SE6310-1BC01** | |

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# I tipi di interblocco – Type 4 - RFID

SIEMENS

*We confirm that the mentioned devices are in accordance with DIN EN 60947-5-3:2005. The devices can be used as Type 4 interlocking devices in accordance with DIN EN ISO 14119:2014-03. The actuator coding is:*

| | | |
|---|---|---|
| *Family coded* | *3SE6315- . BB01* | *low level coded actuator* |
| *Individually coded* | *3SE6315- . BB02 / . BB03* | *high level coded actuator* |

Änderung /
*Revision*

**Amberg, 08.09.2014**

(Ort und Datum der Ausstellung)
*(Place and date of issue)*

*I IA CE CP R&D-EN Hr. Royer*

(Name und Unterschrift oder gleichwertige Kennzeichen des Befugten)
*(name and signature or equivalent marking of authorized person)*

*i.V. I IA CE CP R&D-EN Hr. Knauer*

Bei diesen Leistungsmerkmalen handelt es sich nicht um Beschaffenheitsgarantien im Sinne des §444BGB
*(These rating notes are not a guarantee for phyisal constructions in the sense of §444BGB)*

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

SIEMENS

# I modelli di RFID e Magnetici codificati

# il PDF?

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

SIEMENS

*Norma Italiana*

# CEI EN 60947-5-3

| *Data Pubblicazione* | *Edizione* |
|---|---|
| **2000-10** | **Prima** |
| *Classificazione* | *Fascicolo* |
| **17-75** | **5782** |

*Titolo*

## Apparecchiature a bassa tensione
## Parte 5-3: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra
## Prescrizioni per dispositivi di prossimità con comportamento definito in condizioni di guasto (PDF)

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

SIEMENS

| 1.1 | Scope | Oggetto |
|---|---|---|
| | This part of IEC 60947 applies to proximity devices with an enhanced resistance to failure (PDF).<br>It specifies requirements for four different types of PDF. | La presente Parte della IEC 60947 si applica ai dispositivi di prossimità con una resistenza aumentata al guasto (PDF).<br>Essa specifica prescrizioni per quattro differenti tipi di PDF. |
| Note/Nota | *Due to their enhanced resistance to failure, PDFs apply for instance to:*<br>▪ *interlocking devices (see ISO 14119);*<br>▪ *the detection of the presence or absence of protective devices (see ISO/TR 12100-1).*<br>*For a PDF used in applications where additional characteristics, dealt with in other standards, are required, it will be necessary to satisfy the requirements of all relevant standards.* | *Per la resistenza aumentata al guasto, i PDF si applicano per esempio a:*<br>▪ *dispositivi di interblocco (vedi ISO 14119);*<br>▪ *rilevazione della presenza o dell'assenza di dispositivi di protezione (vedi ISO/TR 12100-1).*<br>*Per un PDF utilizzato in applicazioni in cui sono richieste caratteristiche addizionali, definite in altre norme, sarà necessario soddisfare le prescrizioni di tutte le norme relative.* |

| 2.1 | Basic definitions | Definizioni fondamentali |
|---|---|---|
| 2.1.1.5 | **PDF**<br>Proximity device with defined behaviour under fault conditions | **PDF**<br>Dispositivo di prossimità con comportamento definito in condizioni di guasto. |

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

| | | |
|---|---|---|
| 2.1.1.5.1 | **PDF with designed reliability (PDF-D)**<br>Proximity device with an enhanced reliability of achieving its defined behaviour | **PDF con affidabilità aumentata (PDF-D)**<br>Dispositivo di prossimità con aumentata affidabilità di comportamento. |
| 2.1.1.5.2 | **PDF with test capability (PDF-T)**<br>Proximity device in which the defined behaviour is verified by simulating the absence of the specified target. The simulation is initiated by external means | **PDF con attitudine alla prova**<br>Dispositivo di prossimità in cui il comportamento definito viene verificato simulando l'assenza di uno specificato azionatore. La simulazione viene provocata con mezzi esterni. |
| 2.1.1.5.3 | **PDF with single fault tolerance (PDF-S)**<br>Proximity device with no loss of the defined behaviour in spite of a single fault | **PDF con tolleranza al primo guasto (PDF-S)**<br>Dispositivo di prossimità senza perdita del comportamento definito nonostante una condizione di singolo guasto. |
| 2.1.1.5.4 | **PDF with self-monitoring (PDF- M)**<br>Proximity device with no loss of the defined behaviour in spite of more than one fault | **PDF con autosorveglianza (PDF-M)**<br>Dispositivo di prossimità senza perdita del comportamento definito nonostante il verificarsi di più di un guasto. |

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

SIEMENS

| Technical data | 3SE6315. |
|---|---|
| Standards and regulations | EN ISO 13849-1, IEC 61508,<br>IEC 62061, IEC 60947-5-3 |
| PL | up to e |
| Category | up to 4 |
| SIL | suitable for applications in SIL 3 |
| Service life | 20 years |
| Classification | PDF-M |
| PFH [1/h] | 2.7 E-10 [1)]<br>< 1 % von SIL 3 (service life 20 years) |
| PFD | 2.1 E-5<br>2 % of SIL 3 |
| $MTTF_d$ | 560 years |
| Diagnostic coverage DC | 94 % |
| Average max. ambient temperature | 65 °C |

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

## A che cosa mi serve il PDF-M ?

SIEMENS

Quando il finecorsa è del tipo PDF-M posso collegarlo liberamente a tutti i moduli sicurezza, PLC, ecc..

Senza bisogna del dedicato modulo di sicurezza.

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Modelli di finecorsa stand alone

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Modelli di finecorsa che necessitano di modulo dedicato

SIEMENS

*Combination of monitoring units and magnetically operated switches*

| Monitoring units | | Magnetically operated switches (contact block + switching magnet) | | | Achievable SIL (IEC 61508, IEC 62061) Performance Level (EN ISO 13849-1) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 NO + 1 NC<br>3SE6605-.BA<br>3SE6704-.BA | 2 NC<br>3SE6604-2BA<br>3SE6704-2BA | 1 NO + 2 NC[1]<br>3SE6606-3BA<br>3SE6704-3BA | |
| **Relay outputs** | | | | | |
| SIRIUS safety relays, 6-fold | 3SE6806-2CD00 | ✓ | – | ✓ | **SIL 3 / e** |
| SIRIUS safety relays | 3SK1111 | – | ✓ | – | **SIL 3 / e** |
| | 3SK1121, 3TK2826 | ✓ | ✓ | ✓ | **SIL 3 / e** |
| **Solid-state outputs** | | | | | |
| SIRIUS safety relays | 3SK1112, 3SK1122 | – | ✓ | – | **SIL 3 / e** |
| | 3TK2845 | – | ✓ | – | **SIL 3 / e** |
| SIRIUS safety relays with contactor relay | 3TK2850, 3TK2851, 3TK2852 | – | ✓ | – | **SIL 2 / d** |
| | 3TK2853 | – | ✓ | – | **SIL 3 / e** |
| ASIsafe compact safety modules | 3RK1205, 3RK1405 | – | ✓ | – | **SIL 3 / e** |
| Modular Safety System (MSS) | 3RK3 | ✓ | ✓ | ✓ | **SIL 3 / e** |
| SIMATIC S7-31xF-2 DP or SIMATIC ET 200M | SM 326 F, 24 DI, 24 V DC, SM 326 F, 8 DI, NAMUR | ✓ | ✓ | ✓ | **SIL 3** |
| SIMATIC ET 200S PROFIsafe | 4/8 F-DI / 3 F-DO, 24 V DC | ✓ | ✓ | ✓ | **SIL 2** |
| | 4/8 F-DI, 24 V DC | ✓ | ✓ | ✓ | **SIL 3** |
| SIMATIC ET 200eco | 4/8 F-DI, 24 V DC | ✓ | ✓ | ✓ | **SIL 3** |
| SIMATIC ET 200pro | 8/16 F-DI, 24 V DC, 4/8 F-DI / 4 F-DO 2 A, 24 V DC, F-Switch | ✓ | ✓ | ✓ | **SIL 3** |

✓ Suitable magnetically operated switch

[1] The second NC is a signaling contact, not a safety contact.

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

SIEMENS

## 5. Ergebnis

Die Kombination Sicherheitsschaltgerät MSS mit Magnetschalter 3SE6 erfüllt die in der EN ISO 13849-1 gestellten Anforderungen an den Performance Level e.

Bei anderen Applikationen muss eine eine entsprechende Schaltungsanalyse durchgeführt werden um die Kategorie und den Performance Level zu bestimmen.

*Dr. M. Rusch*

*A. Struß*

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

**SIGUARD Safety Systems 3TK28/3RA7 in application with the Safety Magnet Switch 3SE6 604-2BA**

Dear Sir or Madam,

Hereby we confirm the application of Siemens Safety Magnet Switches 3SE6 604-2BA

- with the series 3TK2841, 3TK2842, 3TK2845 and 3TK2853 Safety Systems and
- with the series 3RA711 combination starters

up to the category 4 according to EN 954-1:1996 on system level,

as well as the application

- with the series 3TK2840, 3TK2850, 3TK2851 and 3TK2852 Safety Systems
- with the series 3RA710

up to the category 3 according to EN 954-1; 1996 on system level.

The Safety Magnet Switch contains two break contact elements. The connection pairs are labeled with 11(BK)-12(BU) and 21(WH)-22(BN). The first contact 11(BK)-12(BU) is to connect with the inputs Y11-Y12 and the second contact 21(WH)-22(BN) with the inputs Y21-Y22 of the Safety Systems.

Jürgen Blum
Automation, Software and Electronics
Project Manager

Martin Schmidt
Automation, Software and Electronics
Review

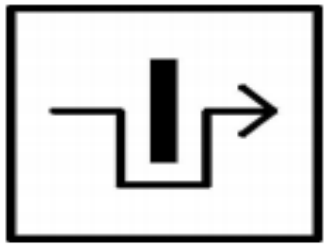
Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# I dispositivi interbloccati con bloccaggio del riparo

SIEMENS

## Technical specifications

| Type | | 3SE5322 | 3SE5312 |
|---|---|---|---|
| **General data** | | | |
| **Standards** | | IEC 60947-5-1, EN 60947-5-1 | |
| **Rated insulation voltage $U_i$** | V | 250 | |
| **Pollution degree** acc. to IEC 60664-1 | | Class 3 | |
| **Rated impulse withstand voltage $U_{imp}$** | kV | 4 | |
| **Rated operational voltage $U_e$** | | | |
| • DC | V | 24 | |
| • 50/60 Hz AC | V | 230 | |
| **Conventional thermal current $I_{th}$** | A | 6 | |
| **Rated operational current $I_e$** | | | |
| • With alternating current 50/60 Hz | | $I_e$ / AC-15 or B300 | |
| - At 24 V | A | 6 | |
| - At 120 V | A | 3 | |
| - At 230 V | A | 1.5 | |
| • For direct current | | $I_e$ / DC-13 or Q300 | |
| - At 24 V | A | 3 | |
| - At 125 V | A | 0.55 | |
| - At 250 V | A | 0.27 | |
| **Magnet** | | | |
| • Locking force, max. | N | 1 300 | 2 600 |
| • Locking force according to GS-ET 19 | N | 1 000 | 2 000 |
| • Power consumption at $U_c$ | W | 3.5 | |



Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# SIEMENS

**Product data sheet** **3SE5312-0SB11**

SAFETY POSITION SWITCHES WITH SOLENOID INTERLOCKING,
LOCK. FORCE 2600N,
5 APPR. DIR. METAL ENCL.,3X(M20X1.5),
MAGNETIC FIELD LOCKED,
MAGNET VOLTAGE 24V DC,
MONITORING OF ACTUATOR 2NC/1NO,
MONITORING OF MAGNET 2NC/1NO

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

## 3.23 Holding force $F_{zh}$

SIEMENS

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Magnet** | | | |
| • Locking force, max. | N | 1 300 | 2 600 |
| • Locking force according to GS-ET 19 | N | 1 000 | 2 000 |
| • Power consumption at $U_c$ | W | 3.5 | |

Ma come scelgo la forza di ritenuta?

È sufficiente ?

$$F_{max} \text{ o } F_{zh}$$

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

### 5.7.4 Holding force

The manufacturer of the guard locking device shall ensure that in the engaged position, the guard locking device withstands at least the specified holding force *F*. The manufacturer shall specify a holding force which shall be less or equal than the holding force $F_{Zh}$, which is determined via the following test:

**Test**

The guard locking device is fastened onto a base as intended by the manufacturer. The guard locking device is then loaded up to the point of failure of the guard locking function, in that the locking means at its maximum operating angle is moved at a constant speed in the "open guard" direction. During this loading, the maximum force $F_{1max}$ is measured during the course of deformation. The test shall be carried out on an unused as-new sample.

**Evaluation**

Based on the maximum force $F_{1max}$ measured during the test taking into consideration the safety factor *S* the holding force $F_{Zh}$ is ascertained using the following formula:

$$F_{Zh} = \frac{F_{1max}}{S}$$

with

$$S = 1{,}3$$

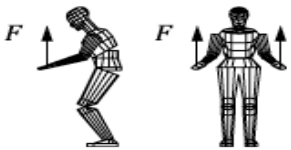
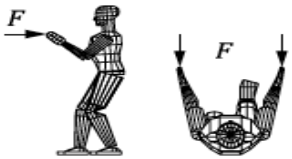
Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

| | |
|---|---|
| Locking Force $F_{max}$ (EN/ISO 14119) | Plastic pins: 1950 N (488 lb), Steel bolts: 2600 N (585 lb) |
| Locking Force $F_{zh}$ (EN/ISO 14119) | Plastic pins: 1500 N (337 lb), Steel bolts: 2000 N (450 lb) |

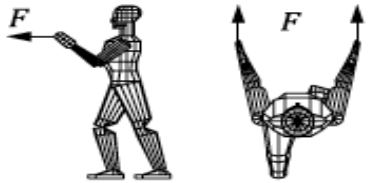
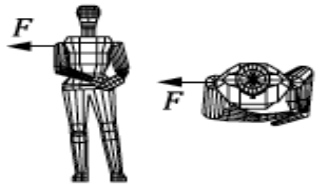
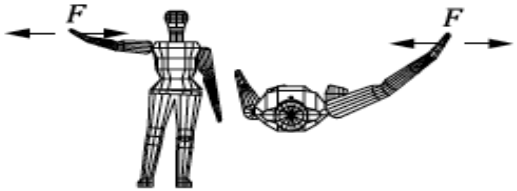
DANGER
Do not defeat, tamper, remove or bypass this safety interlock. Severe injury to personnel could result.
Product of Dominican Rep.
Fzh = 2000N

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

**Table I.1 — Examples for maximum static action forces**

| Direction of force | | Posture | Force application | Force value N |
|---|---|---|---|---|
| | Horizontal pulling (dragging) | Sitting | Single handed | 600 |
|   | Vertical upward | Standing, torso and legs bent, feet parallel | Bi-manual, horizontal grips | 1 400 |
| | Vertical upward | Standing, free | Single-handed, horizontal grips | 1 200 |
|   | Horizontal, parallel to body symmetry plane backward<br>Pull | Standing upright, feet parallel, or in step posture | Bi-manual, vertical grips | 1 100 |

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
|   | Horizontal, parallel to body symmetry plane forward<br>Push | Standing, feet parallel, or in step posture | Bi-manual, vertical grips | 1 300 |
|   | Horizontal, normal to body symmetry plane body off | Standing, torso bent sideward | Shoulder push-ing on metal plate on the side | 1 300 |
|   | Horizontal, normal to body symmetry plane | Standing, feet parallel | Single-handed, vertical grip | 700 |

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

**Parlando sempre di ripari interbloccati con blocco…**

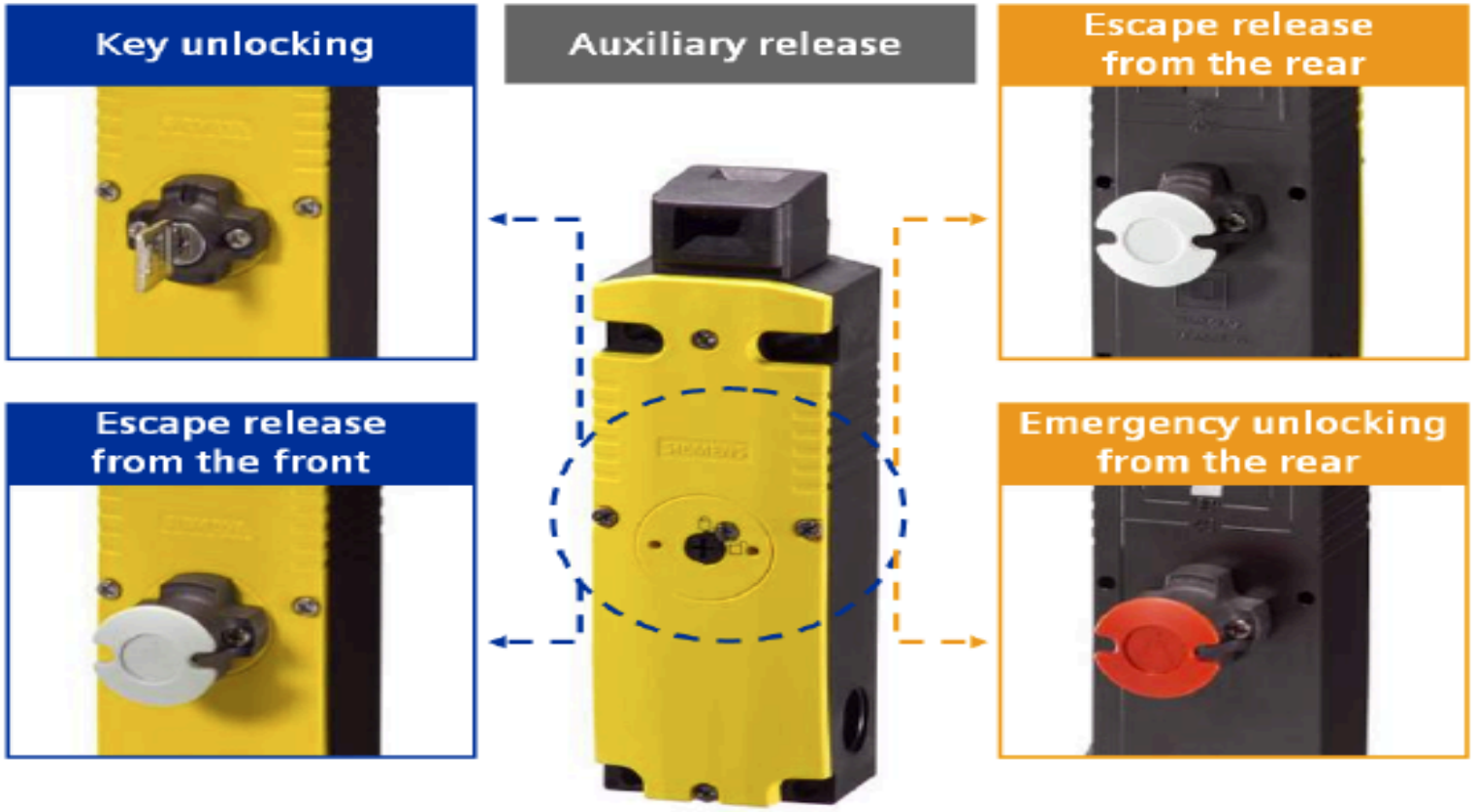
**POWER TO RELASE**

**o**

**POWER TO LOCK**

**e a macchina spenta o deenergizzata che cosa succede?**

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.




Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# 5.7.5 requisiti supplementari dei dispositivi di interblocco con blocco

SIEMENS

**Determinate applicazioni possono rendere necessaria una funzionalità per lo sblocco supplementare del blocco della protezione.**

**Se il dispositivo di interblocco è provvisto della funzione di sblocco, vi sono dei requisiti da osservare:**

| **Se è previsto. . .** | |
|---|---|
| lo sblocco ausiliario | a. lo sblocco deve richiedere l'utilizzo di un utensile,<br>b. Lo sbloccaggio dello sblocco ausiliario deve generare un comando di arresto.<br>c. il ripristino deve richiedere l'utilizzo di un utensile o di un'azione appropriata del sistema di controllo. |
| la funzione di sblocco di fuga (per la fuga dall'interno del riparo) | a. lo sblocco deve essere possibile senza l'impiego di utensili<br>b. I mezzi di sbloccaggio devono essere azionati manualmente e agire direttamente sul principio del meccanismo di bloccaggio;<br>c. Lo sbloccaggio deve generare un comando di arresto;<br>d. I mezzi di sbloccaggio per lo sblocco di sicurezza devono essere accessibili solo dall'interno dell'area protetta |
| la funzione di sblocco di emergenza (per l'accesso all'interno del riparo) | a. lo sblocco deve essere possibile senza l'impiego di utensili<br>b. Lo sblocco genera un comando di arresto<br>c. Lo sbloccaggio ha come risultato il blocco dei mezzi di bloccaggio nella condizione di rilascio<br>d. Lo sblocco di emergenza del blocco di protezione dev'essere chiaramente indicato per essere usato solo in situazioni di emergenza e dev'essere posizionato e/o protetto per evitare aperture accidentali della serratura<br>e. b. il ripristino deve richiedere l'utilizzo di un utensile o di un'azione appropriata del sistema di controllo. |

Restricted © Siemens Spa 2011 All rights reserved.

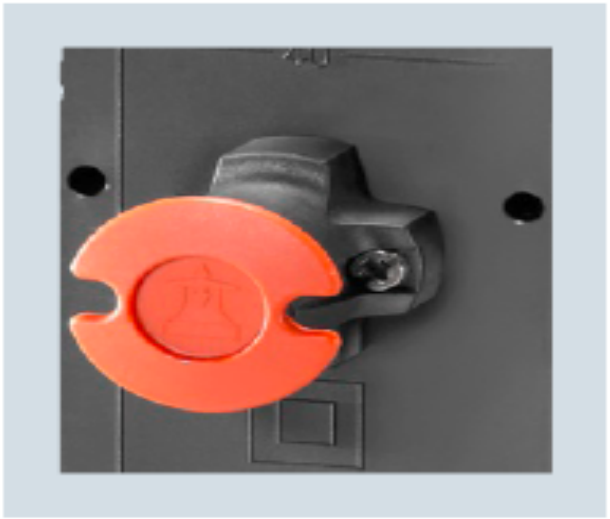
# 3.25 Emergency relase of guard locking

SIEMENS

Possibilità di rilasciare manualmente l'interblocco magnetico fuori dall'area protetta in caso di emergenza

*Nota 1: utilizzabile per funzioni di sicurezza con pericolo di intrappolamento o di incendio*

Escape release from the front



Emergency release from the back

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# 3.26 Auxiliary relase of guard locking

Possibilità di rilasciare manualmente l'interblocco magnetico attraverso l'utilizzo di uno strumento o chiave fuori dall'area protetta in caso di emergenza

*Nota 1: non utilizzabile per funzioni di sicurezza con pericolo di intrappolamento*

Auxiliary release

Auxiliary release with lock

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# 5.6 Mechanical stop

SIEMENS

**DANGER**

**Hazardous voltage. Will cause death or serious injury.**

**Electric shock.**

Non-metallic enclosures do not provide grounding between conduit unions. Proper grounding between conduit unions must be established by using grounding bushings and jumper wires.

**WARNING**

**Possible inaccurate signal.**

**Personal injury or property damage can occur.**

If the original actuator is not used, this may result in a defect on the module and the switch may no longer be able to lock or unlock.

Only use the designated actuator for the appropriate safety switch.

**CAUTION**

**The functionality of the switch cannot be ensured in the event of incorrect installation.**

Incorrect installation will destroy the actuator head.

Install the position switch and actuator in such a way that the actuator can move into the actuator head without large lateral forces. Do not use position switches as an end stop.

Se un dispositivo di interblocco viene dichiarato dal costruttore del dispositivo adatto ad essere utilizzato come Stop meccanico deve essere dato il valore dell'energia d'urto massima

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# 5.7.2.2. Locking Monitoring

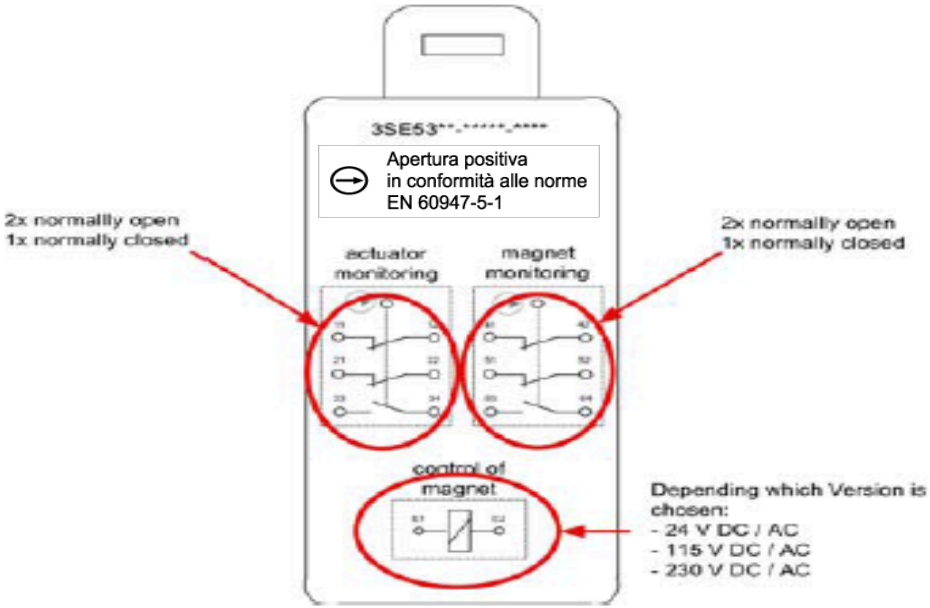
SIEMENS

## Conventional connection

The safety position switch with tumbler is available for conventional wiring or with AS-Interface.

In the case of conventional wiring (3SE53**-...), the position switch with tumbler can be wired as per the requirements of the safety level and application. Contact versions with two NC contacts and one NO contact can be selected for position monitoring and magnet monitoring.

The magnet is controlled via E1 and E2. Here the magnet can be controlled with 24 V DC, 24 V AC, 115 V AC or 230 V AC depending on the version.




Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

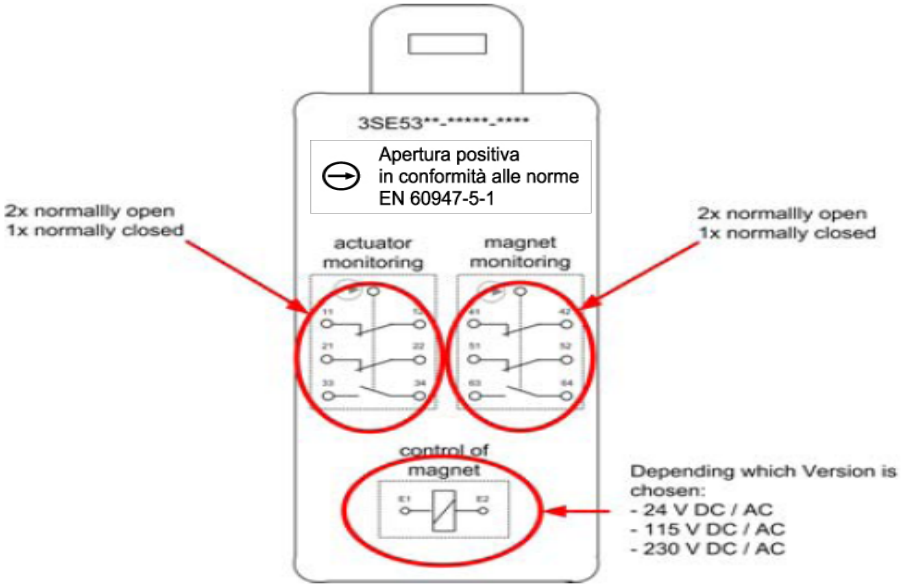
# Fail-locking system

SIEMENS

Protective door monitoring represents the safety function, interlocking is not considered here.

Due to the fail-locking system of our switches, also the solenoid can be queried instead of the actuator.

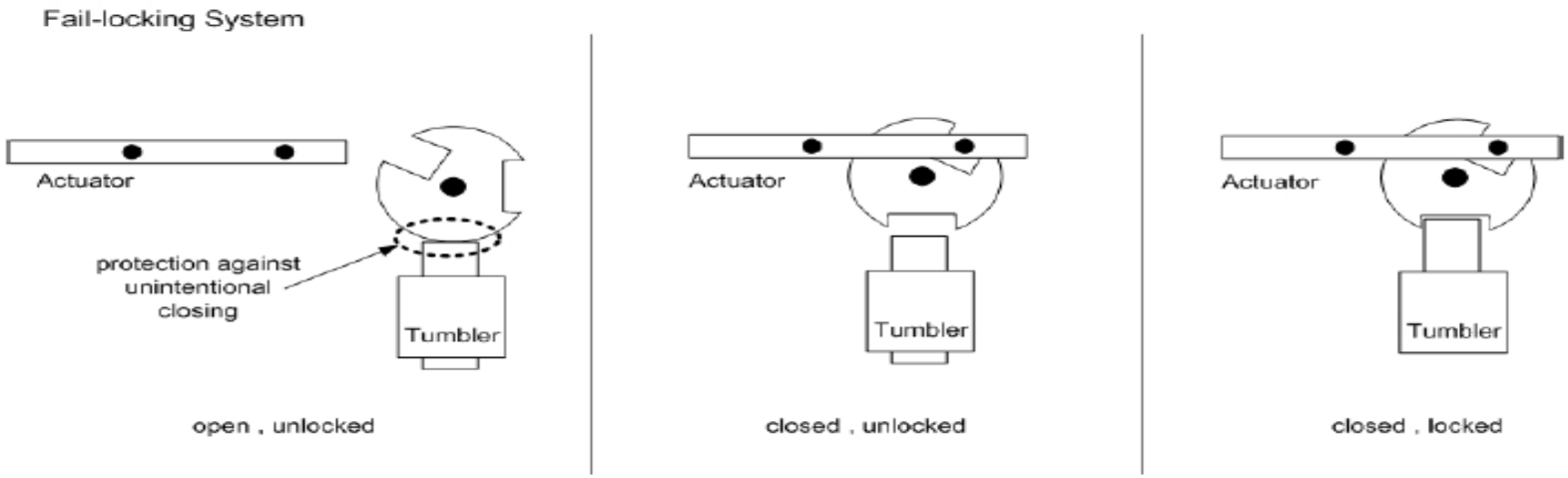
The fail-locking system ensures that the solenoid can only be controlled and that feedback is only output when the actuator is plugged into the device.




Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Fail-locking system

SIEMENS




The mechanical design of Siemens position switches with tumbler (3SE53... and 3SF13...) complies with the requirements for fail-locking systems in accordance with EN 1088.

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

SIEMENS

Ma quale finecorsa scelgo?

Dipende …. Da come lo installi…

E da come lo puoi eludere…

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Che cosa significa elusione

SIEMENS

**3.7**
**defeat**
action that makes interlocking devices inoperative or bypasses them with the result that a machine is used in a manner not intended by the designer or without the necessary safety measures

***Elusione:*** azione che rende inoperativo un dispositivo di interblocco o lo scavalca con il risultato che la macchina è utilizzata in un modo differente da quello previsto dal fabbricante o senza le misure di sicurezza necessarie

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

SIEMENS

**3.8**
**defeat in a reasonably foreseeable manner**
defeat of an interlocking device either manually or by using readily available objects

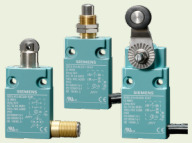
Note 1 to entry: This definition includes the removal of switches or actuators using tools that are needed for the intended use of the machine or that are readily available (screw drivers, wrenches, hexagon keys, pliers).

Note 2 to entry: Readily available objects for substitute actuation include screws, needles and sheet-metal pieces, objects in daily use such as keys, coins, adhesive tape, string and wire, spare keys for the trapped-key interlocking devices, and spare actuators.

**Nota 2 alla voce: Oggetti prontamente disponibili per l'attuazione sostituto comprendono viti, aghi e pezzi di lamiera, oggetti di uso quotidiano come chiavi, monete, nastro adesivo, spago e filo, chiavi di ricambio per i dispositivi di interblocco a chiave intrappolata, e ricambi attuatori.**

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

## Tab. 3 EN ISO 14119 - Requisiti aggiuntivi che devono essere soddisfatti per la scelta e l'installazione dei dispositivi

| Principi e misure per evitare l'elusione | Dispositivi di tipo 1 | | Dispositivi di tipo 2 e di tipo 4 (codifica bassa) | Dispositivi di tipo 2 e di tipo 4 (codifica alta) |
|---|---|---|---|---|
| | Interruttori di sucurezza tradizionali | Interruttori di sicurezza a cerniera | | |
| |  | | | |
| Montaggio fuori portata | | | | |
| Schermatura, ostruzione | | | | |
| Montaggio in posizione nascosta | X | | X | |
| Test da circuito di comando | | | | |
| Fissaggio non rimovibile del dispositivo e attuatore | | | | |
| Fissaggio non rimovibile del dispositivo | | M | | |
| Fissaggio non rimovibile dell'attuatore | | M | M | M |
| Secondo dispositivo di interblocco e verifica plausibilità | R | | R | |

**X: obbligo di applicare almeno una delle misure elencate**
**M: misura obbligatoria**
**R: misura raccomandata**

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

d) **Prevention of defeat**

1) Integration of defeat monitoring in the control system by means of

i) status monitoring,

ii) cyclic testing.

**NOTE 2** In i) status monitoring, plausibility testing detects during machine cycle an unusual succession of states resulting in a defeat. The system control for instance expects the opening of a door in a defined machine cycle. The absence of the control signal indicates a defeat.

**NOTE 3** In ii) cyclic testing, the operator is requested by the control to actuate the safeguard. The absence of the expected control signal indicates a defeat.

2) Checking for plausibility using an additional interlocking device where defeat is only possible by an additional action — for example, separate mounting and wiring, or different actuation principles require an additional action for defeating.

**NOTE 4** In this context, checking for plausibility means checking that both interlocking devices are reacting in a predefined manner.

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# L’esclusione dei guasti tutti ne parlano ma ….

SIEMENS

## 8.5 Fault exclusion

Where fault exclusions apply, they shall be in accordance with ISO 13849-1:2006, 7.3, ISO 13849-2 and IEC 62061.

Possible faults exclusion shall be examined separately for mechanics and electronics taking into account the environmental conditions and external influences to be expected.

**NOTE 1** Frequently used fault exclusions concern electromechanical switches. The non-opening of a normally closed contact can be excluded if the contact is in accordance with IEC 60947-5-1:2003, Annex K, see ISO 13849-2:2012, Table D.8.

**NOTE 2** In some cases it is possible to exclude faults of the mechanics actuating an electromechanical position switch. For justification see ISO 13849-2:2012, Annex A. It is most important to consider the expected environmental conditions.

**NOTE 3** For more information see 6.3.2.

There should be a proper selection of the device ensuring that the holding force ($F_{Zh}$ – see 5.7.4) of the guard locking device is sufficient to withstand static forces on the locking element (bolt) and that shearing forces on the locking element by bouncing of the movable guard are prevented (see NOTE 4). In this case the use of fault exclusion for breakage of the locking element does not necessarily limit the PL or SIL for the guard locking function.

**NOTE 4** For example the design of the control system can ensure that the spring applied locking element does not move into the engaged position, before the movable guard is closed and stationary, e.g. by time delay between closing the door and cutting-off the voltage to the solenoid.

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

**Table D.8 — Faults and fault exclusions — Switches — Electromechanical position switches, manually operated switches (e.g. push-button, reset actuator, DIP switch, magnetically operated contacts, reed switch, pressure switch, temperature switch)**

| Fault considered | Fault exclusion | Remarks |
|---|---|---|
| Contact will not close | Pressure-sensitive devices in accordance with ISO 13856 | — |
| Contact will not open | Contacts in accordance with IEC 60947-5-1:2003, Annex K, are expected to open. | — |
| For PL e, a fault exclusion for mechanical (e.g. the mechanical link between an actuator and a contact element) and electrical aspects is not allowed. In this case redundancy is necessary. For emergency stop devices in accordance with IEC 60947-5-5, a fault exclusion for mechanical aspects is allowed if a maximum number of operations is considered. | | |
| NOTE The fault lists for the mechanical aspects are considered in Annex A. | | |

**Table D.8** *(continued)*

| Fault considered | Fault exclusion | Remarks |
|---|---|---|
| Short circuit between adjacent contacts insulated from each other | Short circuit can be excluded for switches in accordance with IEC 60947-5-1 (see remark). | Conductive parts which become loose should not be able to bridge the insulation between contacts. |
| Simultaneous short circuit between three terminals of change-over contacts | Simultaneous short circuits can be excluded for switches in accordance with IEC 60947-5-1 (see remark). | |
| For PL e, a fault exclusion for mechanical (e.g. the mechanical link between an actuator and a contact element) and electrical aspects is not allowed. In this case redundancy is necessary. For emergency stop devices in accordance with IEC 60947-5-5, a fault exclusion for mechanical aspects is allowed if a maximum number of operations is considered. | | |
| NOTE The fault lists for the mechanical aspects are considered in Annex A. | | |

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Quale finecorsa per una Architettura in categoria 2 ?

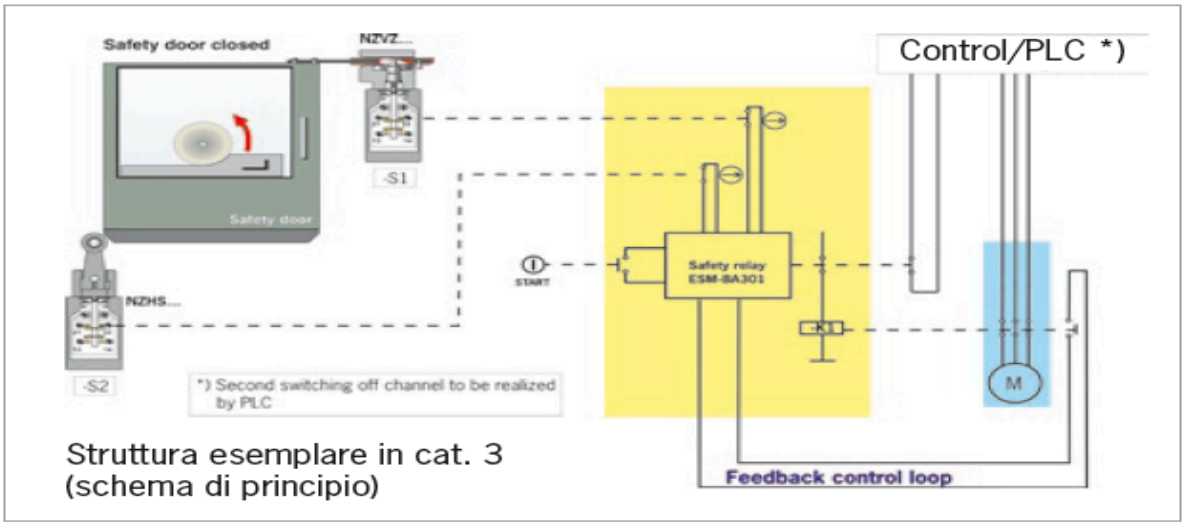
SIEMENS

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Architettura designata per Categoria 3 Ridondanza e/o Diversità

Domanda classica …. Per un riparo in categoria 3

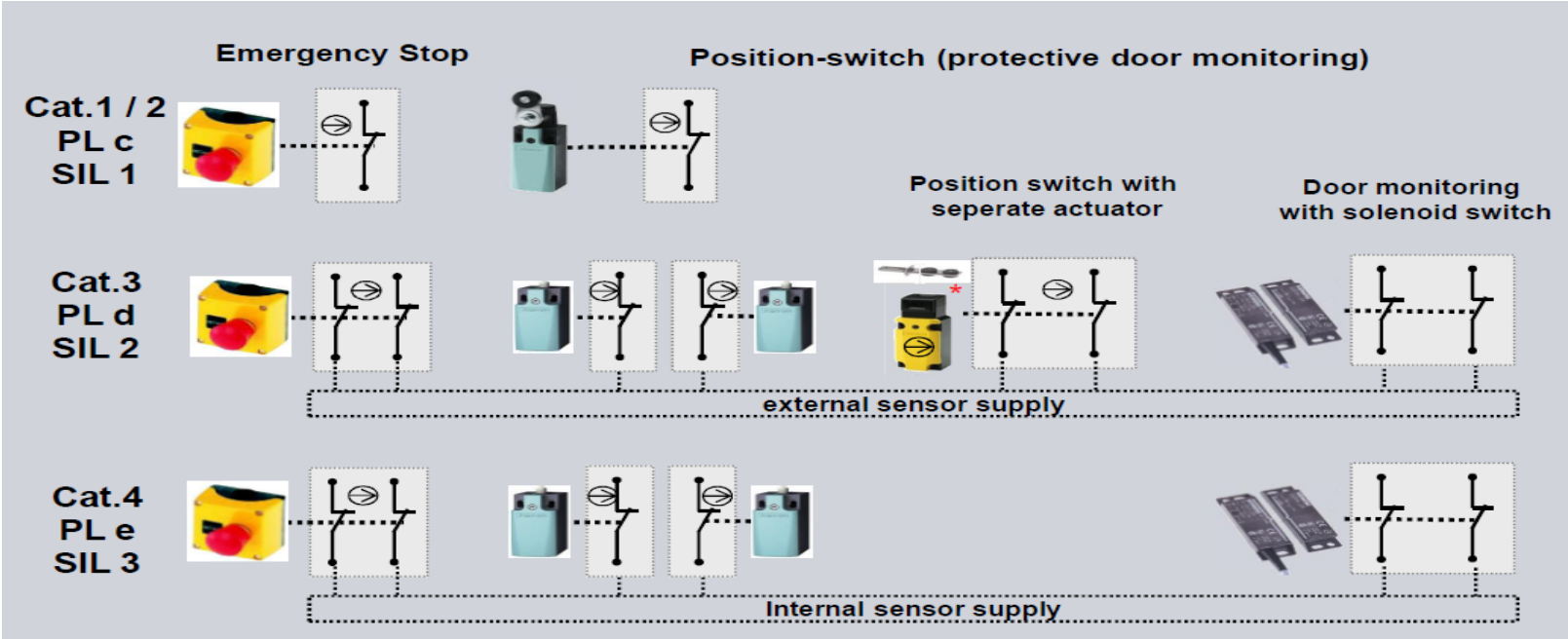
- devo utilizzare un finecorsa a due contatti?
- o due finecorsa ad un solo contatto?




Struttura esemplare in cat. 3
(schema di principio)

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

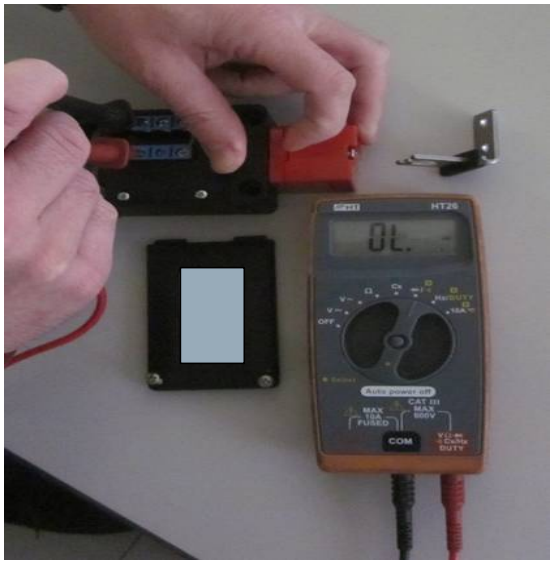
# Funzioni di sicurezza – considerazioni

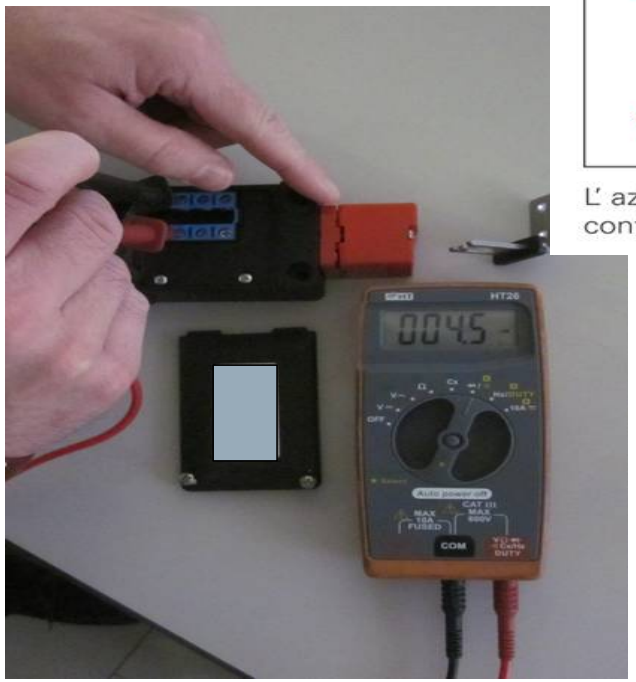


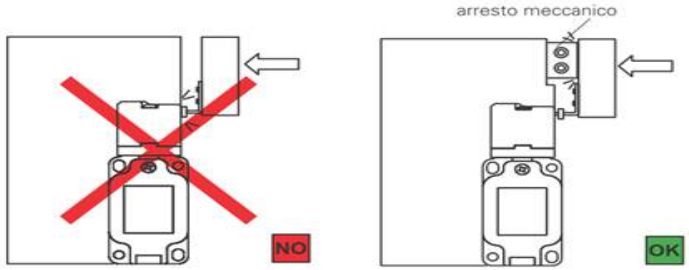

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

| Cosa occorre per raggiungere una determinata categoria/PL? | |
|---|---|
| Per categoria 1 / PL c secondo EN ISO 13849-1 | ► 1 finecorsa di sicurezza<br>► 1 relè di sicurezza (es. ESM) |
| Per categoria 3 / PL d secondo EN ISO 13849-1 | **Soluzione a)**<br>► 1 finecorsa di sicurezza I<br>► 1 relè di sicurezza (es. ESM)<br>► Esclusione dei guasti oppure<br>**Soluzione b)**<br>► 2 finecorsa di sicurezza<br>► 1 relè di sicurezza (es. I |
| Per categoria 4 / PL e secondo EN ISO 13849-1 | ► 2 finecorsa di sicurezza<br>► 1 relè di sicurezza (es. I |

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.




L' azionatore non deve urtare direttamente contro la testa dell'interruttore.

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Si possono mettere in serie i contatti NC di due finecorsa meccanici o magnetici con codifica bassa ?

SIEMENS

## 8.6 Logical series connection of interlocking devices

Logical series connection of interlocking devices means for NC contacts wired in series or for NO contacts wired in parallel. When interlocking devices with redundant contacts are logically connected in series the detection of a single fault can be masked by the actuation of any interlocking device logically connected in series with the defective interlocking device to the safety related control system.

It is foreseeable that during the fault finding (troubleshooting) by the operator one of the guards whose interlocking devices are logically connected in series with the defective interlocking device will be actuated. In that case the fault will be masked and the effect on the diagnostic coverage value shall be considered.

For a series connection the maximum DC (see ISO 13849-1 or IEC 62061) should be considered.

NOTE ISO/TR 24119, which deals with the logical serial connection of devices, is under preparation.

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

SIEMENS

WORKING DRAFT ISO/PDTR 24119

# Safety of machinery — Evaluation of fault masking serial connection of guard interlocking devices with potential free contacts

## 1 Scope

This technical report illustrates and explains principles of fault masking in applications where multiple interlocking devices with potential free contacts (C1 to Cn) are connected in series to one logic (B) unit which does the diagnostics (see Figure 5, 6 and 7). It further provides a guide how to estimate the probability of fault masking and the maximum DC for the involved position switches.

This guidance does not replace the use of any standards for the safety of machinery.

Goals:

— Guidance for users for estimation of the maximum DC values;

— Design guidance for SRP/CS.

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

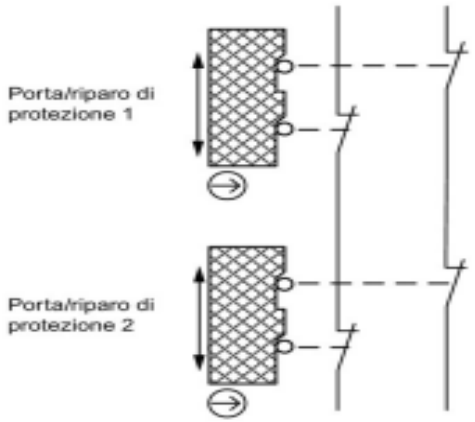
La ISO TR 24199 cerca di fare chiarezza su alcuni principi base..

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Funzioni di sicurezza Considerazioni

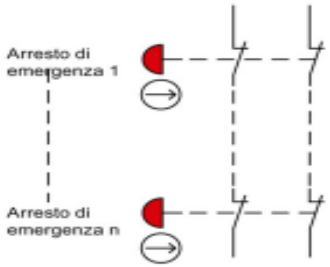
SIEMENS

Gli interruttori di posizione possono essere collegati in serie fino a Cat 3 (secondo ISO 13849-1) o SIL 2 (secondo IEC 62061) solo se può essere escluso che vengano aperte regolarmente più porte/ripari di protezione (poiché altrimenti non può avvenire alcuna individuazione di errore). Un collegamento in serie in PL e / Cat 4 (secondo ISO 13849-1) o SIL 3 (secondo IEC62061) non è possibile.




I pulsanti di arresto di emergenza possono essere collegati in serie fino a PL e / Cat. 4 (secondo ISO 13849-1) o SIL 3 (secondo IEC 62061) solo se si può escludere un malfunzionamento e la pressione contemporanea dei pulsanti di arresto di emergenza.

Se più pulsanti di arresto di emergenza sono collegati elettricamente in serie, allora ogni disinserzione di sicurezza tramite un pulsante di arresto di emergenza rappresenta una singola funzione di sicurezza addizionale. Se vengono impiegati pulsanti di arresto di emergenza di uguale esecuzione costruttiva, è sufficiente considerare una funzione di sicurezza addizionale come rappresentativa di tutte le funzioni di sicurezza addizionali.




Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Funzioni di sicurezza
# Considerazioni

SIEMENS

**Circuitazione degli attuatori fino a PL c / Cat. 2 secondo ISO 13849-1 o SILCL 1 secondo IEC 62061**

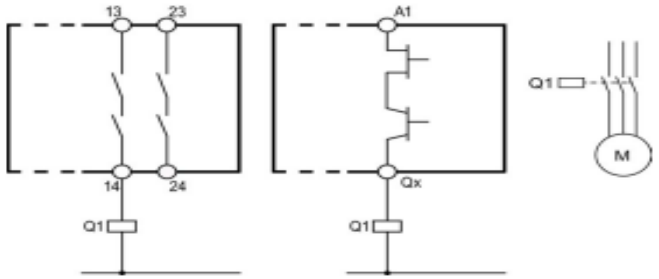



Figura 2-1 PL c / Cat. 2 secondo ISO 13849-1 o SILCL 1 secondo IEC 62061

**Circuitazione degli attuatori fino a PL e / Cat. 4 secondo ISO 13849-1 o SILCL 3 secondo IEC 62061**

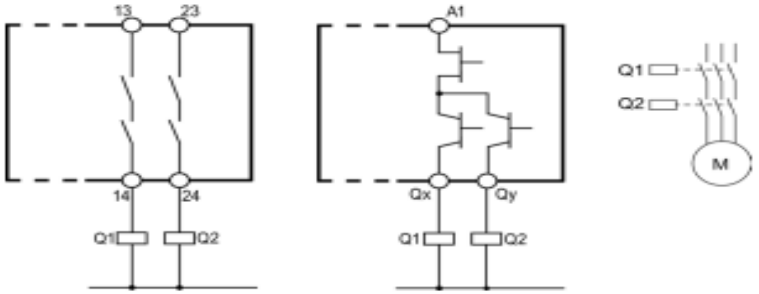



Figura 2-3 PL e / Cat. 4 secondo ISO 13849-1 o SILCL 3 secondo IEC 62061

**Circuitazione degli attuatori con posa dei cavi protetta fino a PL e / Cat. 4 secondo ISO 13849-1 o SILCL 3 secondo IEC 62061**

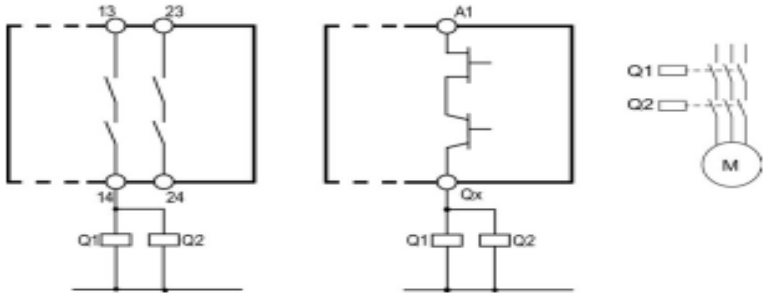



Figura 2-2 PL e / Cat. 4 secondo ISO 13849-1 o SILCL 3 secondo IEC 62061

**Nota**

L'accoppiamento all'interno di un quadro elettrico può essere realizzato a 1 canale; ciò è consentito anche fino a SIL 3 o PL e, poiché la posa dei cavi all'interno di un quadro elettrico è a prova di cortocircuito verso P / di cortocircuito trasversale (esclusione di errori secondo ISO 13849-2).

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Le informazioni essenziali……

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Informazioni dal fornitore del dispositivo di interblocco 9.2.2

SIEMENS

Il costruttore del dispositivo di interblocco deve indicare le seguenti istruzioni (che allego, ma ritengo a conoscenza dei suppliers):

a)nome commerciale e indirizzo completo del costruttore e, dove applicabile, il suo rappresentante autorizzato;
b)designazione del dispositivo di interblocco;
c)designazione della serie o tipo;
d)una descrizione generale del dispositivo di interblocco;
e)i disegni, i diagrammi, la descrizione e spiegazione necessaria per l'utilizzo, la manutenzione e la riparazione del dispositivo di interblocco e per la verifica della sua corretta funzionalità;
f)una descrizione dell'utilizzo previsto per il dispositivo di interblocco
g)istruzioni per assemblaggio, installazione e connessione comprendenti disegni, diagrammi e i mezzi di fissaggio del dispositivo di interblocco;
h)istruzioni per la messa in servizio e uso del dispositivo di interblocco e, se necessario, le istruzioni per l'addestramento degli operatori;
i)la descrizione degli aggiustamenti e le operazioni di manutenzione che devono essere effettuate dall'utente e le misure di manutenzione preventiva che devono essere osservate;
j)istruzioni progettate per abilitare gli aggiustamenti e la manutenzione da effettuare in sicurezza, comprendendo anche le misure protettive che devono essere prese durante queste operazioni;
k)qualsiasi dato per l'utente per determinare il PL o il SIL per le funzioni di sicurezza previste;

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

**Inoltre dove rilevante anche:**

**l)avvertimenti relativi all'utilizzo improprio ma ragionevolmente prevedibile;**
**m)avvertimenti che il dispositivo stesso non contiene impianti di reset per il rilascio di emergenza e per quello ausiliario del bloccaggio del riparo e che le misure addizionali sono ottenute;**
**n)dichiarazione mandataria;**
**o)forza di tenuta Fzh in accordo alla norma;**
**p)range di attuazione del movimento; q)le specifiche dei ricambi che devono essere utilizzati, quando questo influenza la salute e la sicurezza dell'operatore;**
**r)il massimo valore dell'energia di impatto sopportata (in Joule), se il dispositivo può essere utilizzato come arresto meccanico;**
**s)la massima tensione e corrente di picco del sistema di uscita del interruttore di posizione;**
**t)un informazione che non deve essere possibile raggiungere l'attuatore manualmente dal rilascio di fuga da fuori dell'area protetta oppure che misure addizionali devono essere prese per ridurre il rischio di attivazione impropria;**
**u)dove sistemi di interblocco si basano su attuatori speciali o chiavi (codificate o meno), un avvertimento deve essere dato nel manuale d'istruzioni relativamente al rischio associato con la disponibilità di attuatori di ricambio, chiavi e master key e che ogni attuatore di ricambio o chiave deve essere controllata in sicurezza (custodita) - questo anche include le chiavi di reset per il rilascio di fuga e per quello di emergenza; v)il livello di codifica (alto-medio-alto) per gli interblocchi codificati.**

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Informazioni dal fornitore del dispositivo di interblocco 9.2.2

SIEMENS

SIEMENS

**Product data sheet** **3SE6315-0BB03**

RFID NON-CONTACT SAFETY SWITCH RECTANGULAR 25MM X 91MM,
INDIVIDUALLY CODED,
SINGLE TEACH-IN CAPABILITY WITH M12 CONNECTOR 8-POLE ORDER ACTUATOR SEPARATELY 3SE6310-0BC01

| General technical data: | | |
|---|---|---|
| Product designation | | RFID safety switch |
| Product property | | individually coded, learnable once, without magnet latching |
| Design of the product | | RFID safety cut-out switch |
| Design of the operating mechanism | | RFID |
| Product function / cross-circuit/short-circuit recognition | | Yes |
| Product function / positive opening | | No |
| Output current / minimum | A | 0.5 |
| Output current / at safety-related output / maximum | A | 0.25 |
| Type of voltage | | DC |
| Supply voltage | V | 20.4 … 26.4 |
| Type of voltage / of the operating voltage | | DC |
| Operating voltage / Rated value | V | 24 |
| Operating current / Rated value | A | 0.6 |
| Shock resistance / acc. to IEC 60068-2-27 | | Sinusoidal half-wave 30g / 11 ms |
| Vibration resistance / acc. to IEC 60068-2-6 | | 10 … 55 Hz: 1 mm |
| Suitability for use / safety-related circuits | | Yes |
| Design of the interface / for safety-related communication | | connector M12 |
| Operating distance | mm | 12 |


subject to modifications
© Copyright Siemens AG 2014

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

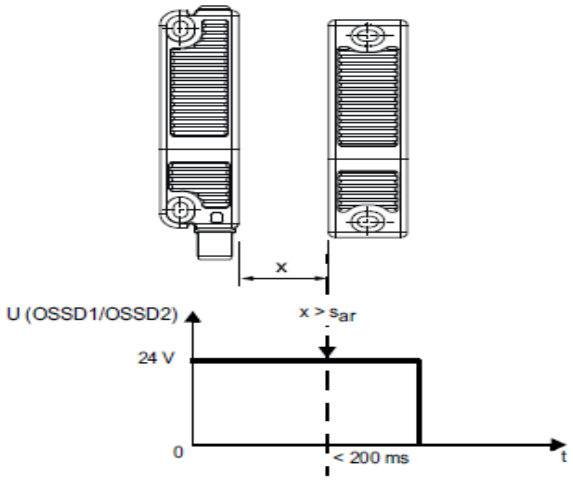



Figure 4-2 Risk time

| | | |
|---|---|---|
| Safe operating distance | $s_{ao}$ | < 10 mm |
| Nominal operating distance | $s_n$ | = 12 mm |
| Safe switch-off distance | $s_{ar}$ | > 16 mm |
| Hysteresis | ⊓ | = 2 mm |

| | |
|---|---|
| Hz | 1 |
| mm | 16 |
| mm | 10 |
| | yes |

| | |
|---|---|
| | screw fixing |
| | plastic |
| | PVC |
| | plastic |
| mm | 22 |
| mm | 106 |
| mm | 25 |
| | flush installation possible |

| | |
|---|---|
| | positive switching |
| | 1 |
| | connector M12 |

| | |
|---|---|
| °C | -25 … +70 |

| | |
|---|---|
| | IP65, IP67, IP69k |
| | cURus |
| | SIL3 |
| | e |
| | 4 |
| **Declaration of Conformity** | **other** |

CE EG-Konf. Declaration of Conformity

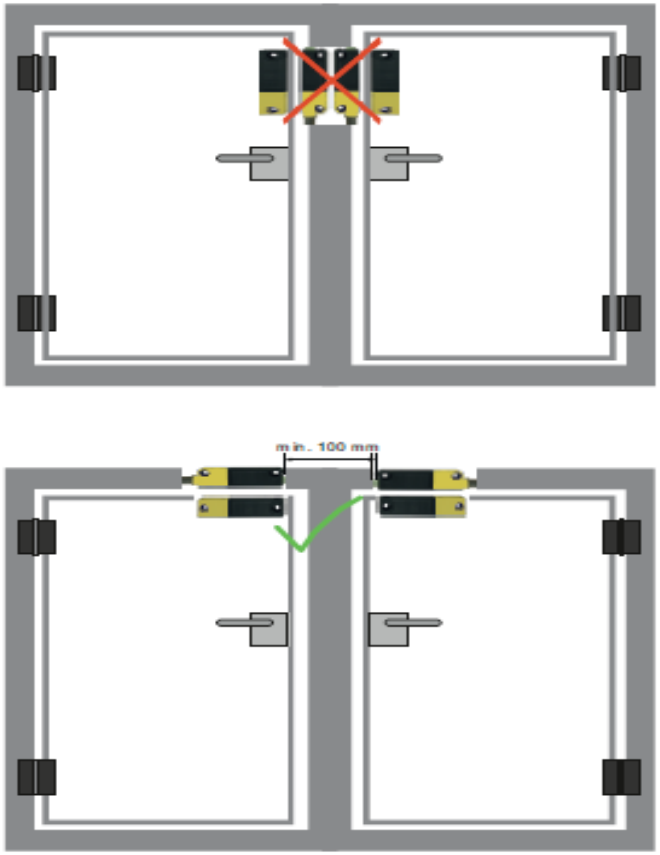
UL VDE

**Further information:**

**Information- and Downloadcenter (Catalogs, Brochures,…)**
http://www.siemens.com/industrial-controls/catalogs

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

## 6.4 Minimum clearance




The universal fastening holes permit flexible installation with M4 screws. Any installation position is possible. The active (smooth, labeled) surface of the switch and that of the actuator must face each other The safety switch may only be installed at the safe operating distances ≤ $s_{ao}$ and ≥ $s_{ar}$.

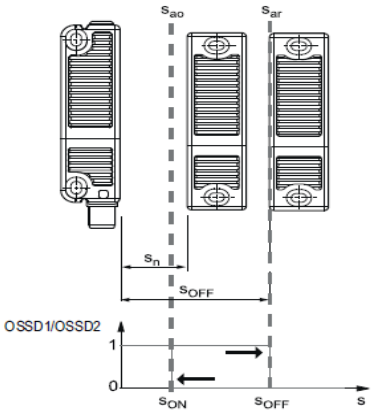



Figure 4-1 Installation distances

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# Per le Altre info consultare il manuale tecnico

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.

# La soluzione Siemens per gli interblocchi in conformità alla ISO EN 14119

Standard position switches

Safety switch
with separate actuator

Safety switch
hinge switch

Safety switches with
separate actuator and
interlocking

Restricted © Siemens Spa 2014 All rights reserved.